

ЗАСТОСУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В МЕДИЦИНІ

Прогрес сучасної медичної науки базується на аналізі даних клінічного, лабораторного та інших видів досліджень. Великі обсяги інформації та необхідність її аналізу призвели до нового значного росту числа медичних інформаційних систем. Проте важливою передумовою їх ефективного функціонування та об'єктивної оцінки даних є розробка коректного математичного апарату.

Відомо, що для обґрунтування того чи іншого висновку необхідні вагомі докази, отримати які на сьогодні неможливо без обробки експериментальних даних з використанням методів математичної статистики. Часто в медичній практиці зустрічається задача вивчення безпосередньої та побічної дії фармакологічних препаратів на організм людини. Для цього науковці проводять дослідження, метою яких є порівняння певних показників діяльності людського організму до і після прийому лікарських препаратів. Сформулюємо цю задачу в математичних термінах.

Нехай задано повторну вибірку нормально розподіленої випадкової величини ξ ($\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$) – результати спостережень рівня азоту в крові, та незалежну від неї повторну вибірку випадкової величини η ($\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_m$) з нормальним розподілом – результати спостережень рівня азоту в крові після прийому лікарських препаратів. Необхідно перевірити гіпотезу про рівність математичних сподівань двох вибірок. Тут важливо розрізняти два основних випадки:

1. відомих дисперсій випадкових величин ξ та η ,
2. невідомих, проте рівних дисперсій величин ξ та η .

У першому випадку для розв'язання поставленої задачі необхідно обчислити значення випадкової величини k , розподіленої за законом $N(0,1)$, за формулою:

$$k = \frac{(\hat{m}_\xi - \hat{m}_\eta) \sqrt{mn}}{\sqrt{m\sigma_\xi^2 + n\sigma_\eta^2}}, \quad (1)$$

де \hat{m}_ξ , \hat{m}_η – оцінки математичного сподівання випадкових величин ξ та η ,

n – обсяг першої вибірки, m – обсяг другої вибірки,

σ_ξ^2 і σ_η^2 – дисперсії випадкових величин ξ та η .

У другому випадку необхідно насамперед перевірити гіпотезу про рівність дисперсій випадкових величин ξ та η (за критерієм Фішера). Далі провести розрахунок величини:

$$q = \frac{(\hat{m}_\xi - \hat{m}_\eta) \sqrt{mn} \sqrt{m+n-2}}{\sqrt{(n-1)\hat{\sigma}_\xi^2 + (m-1)\hat{\sigma}_\eta^2} \sqrt{m+n}}, \quad (2)$$

де $\hat{\sigma}_\xi^2$ і $\hat{\sigma}_\eta^2$ – оцінки дисперсій випадкових величин ξ та η . Необхідно зазначити, що випадкова величина q має t -розподіл Стюдента з $(m+n-2)$ ступенями свободи.

При заданому рівні значимості α гіпотеза про рівність математичних сподівань перевіряється шляхом порівняння значень статистик (1) або (2) з відповідними квантилями рівня $(1-\alpha/2)$. В доповіді також буде проаналізовано сучасний стан та основні проблеми і помилки використання статистичних методів прийняття рішень в медицині.